



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11284565 A**(43) Date of publication of application: **15 . 10 . 99**

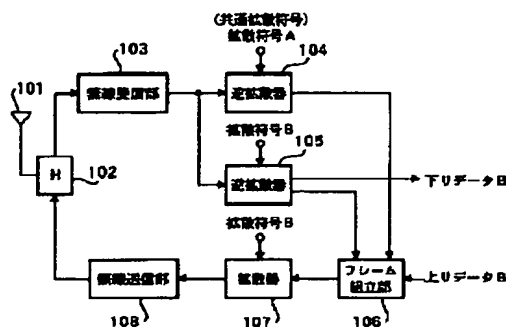
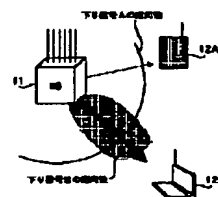
(51) Int. Cl.

**H04B 7/26****H04B 7/26****H01Q 3/26****H04Q 7/36**(21) Application number: **10100547**(22) Date of filing: **27 . 03 . 98**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **HIRAMATSU KATSUHIKO****(54) SYSTEM AND METHOD FOR RADIO COMMUNICATION****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately decide whether or not the transmission power and directivity of a transmission signal is correct and to correct them, in the case of performing directional transmission from a base station.

**SOLUTION:** A base station 11 transmits an outgoing signal A to a mobile station 12A with a wide directivity and transmits an outgoing signal B to a mobile station 12B with a narrow directivity, overlapping it with the signal A. An inverse diffuser 104 of the station 12B measures the receiving power of the signal A, and an inverse diffuser 105 measures the receiving power of the signal B. A frame assembling part 106 superimposes respective receiving power measurement results on an incoming signal B and reports it to the station 11. The station 11 decides whether or not the directions of directivities are correct from a transmission power rate and a receiving power rate and controls the directivities and transmission power of the transmission signals, based on the results.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-284565

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

C

1 0 2

1 0 2

H 0 1 Q 3/26

H 0 1 Q 3/26

Z

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数27 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-100547

(22) 出願日 平成10年(1998)3月27日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 平松 勝彦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

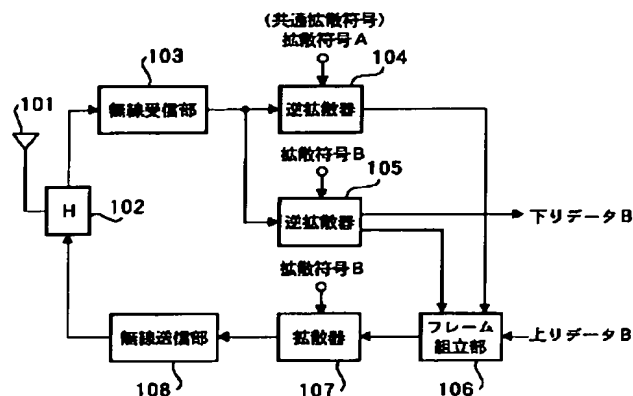
(74) 代理人 弁理士 鷲田 公一

(54) 【発明の名称】 無線通信システム及び無線通信方法

(57) 【要約】

【課題】 基地局から指向性送信を行う場合において、送信信号の送信電力及び指向性が正確か否かを的確に判断し、修正すること。

【解決手段】 基地局11から移動局12Aに対する下り信号Aを広い指向性で送信し、移動局12Bに対する下り信号Bを狭い指向性で下り信号Aと重なりを持たせて送信する。移動局12Bの逆拡散器104にて下り信号Aの受信電力を測定し、逆拡散器105にて下り信号Bの受信電力を測定する。それぞれの受信電力測定結果をフレーム組立部106にて上り信号Bにのせ、基地局11に報告する。基地局11にて、送信電力比と受信電力比から指向性の方向が合っているか否かを判定し、その結果に基づいて、送信信号の指向性及び送信電力を制御する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 基地局から自局に向けて送信された第 1 信号の受信電力を測定する第 1 測定手段と、基地局から自局以外に向けて送信された第 2 信号の受信電力を測定する第 2 測定手段と、前記第 1 及び第 2 測定手段の測定結果を基地局に送信する上り送信手段とを具備することを特徴とする無線通信移動局。

【請求項 2】 第 1 信号の受信電力と第 2 信号の受信電力との比である受信電力比を算出する受信電力算出手段を具備し、上り送信手段は、前記受信電力比を送信することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信移動局。

【請求項 3】 第 1 信号及び第 2 信号の指向性を異にして送信する下り送信手段と、第 1 信号の指向性を変更する必要があるか否かを判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて第 1 信号の指向性を変更する指向性制御手段とを具備し、請求項 1 又は請求項 2 記載の移動局と通信を行うことを特徴とする無線通信基地局。

【請求項 4】 下り送信手段は、第 2 信号として移動局を限定しない共通信号を送信することを特徴とする請求項 3 記載の無線通信基地局。

【請求項 5】 判定手段は、第 1 信号の送信電力と第 2 信号の送信電力との比である送信電力比と受信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きい場合、第 1 信号の指向性を変更する必要があると判定することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の無線通信基地局。

【請求項 6】 判定手段は、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きく、かつ、請求項 1 又は請求項 2 記載の移動局から送信された送信電力制御信号が送信電力を上げることを要求する場合、第 1 信号の指向性を変更する必要があると判定することを特徴とする請求項 5 記載の無線通信基地局。

【請求項 7】 判定手段は、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きく、かつ、請求項 1 又は請求項 2 記載の移動局から送信された信号の受信電力が予め設定された第 2 閾値より小さい場合、第 1 信号の指向性を変更する必要があると判定することを特徴とする請求項 5 記載の無線通信基地局。

【請求項 8】 送信信号の送信電力を制御する送信電力制御手段を具備し、この送信電力制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、送信電力を変更しないことを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 のいずれかに記載の無線通信基地局。

【請求項 9】 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更することを特徴とする請求項 3 乃至請求項 8 のいずれかに記載の無線通信基地局。

【請求項 10】 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を少し広げることが特徴とする請求項 3 乃至請求項 8 の

いずれかに記載の無線通信基地局。

【請求項 11】 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を大きく広げて指向性を合わせることを特徴とする請求項 3 乃至請求項 8 のいずれかに記載の無線通信基地局。

【請求項 12】 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻すことを特徴とする請求項 3 乃至請求項 8 のいずれかに記載の無線通信基地局。

【請求項 13】 判定手段は、第 1 閾値より大きい第 3 閾値を設定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第 3 閾値より大きい場合、第 1 信号の指向性のずれが大きいと判定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第 1 閾値以上で第 2 閾値以下の場合、第 1 信号の指向性のずれが小さいと判定することを特徴とする請求項 3 乃至請求項 8 のいずれかに記載の無線通信基地局。

【請求項 14】 指向性制御手段は、判定手段にて第 1 信号の指向性のずれが大きいと判定された場合、指向性の幅を大きく広げて指向性を合わせ、判定手段にて第 1 信号の指向性のずれが小さいと判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更することを特徴とする請求項 13 記載の無線通信基地局。

【請求項 15】 指向性制御手段は、判定手段にて第 1 信号の指向性のずれが大きいと判定された場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻し、判定手段にて第 1 信号の指向性のずれが小さいと判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更することを特徴とする請求項 13 記載の無線通信基地局。

【請求項 16】 請求項 1 又は請求項 2 記載の移動局と請求項 3 乃至請求項 15 のいずれかに記載の基地局とにより通信を行う無線通信システム。

【請求項 17】 移動局にて、自局に向けて送信された第 1 信号及び自局以外に向けて送信された第 2 信号の受信電力を測定して測定結果を基地局に送信し、基地局にて、第 1 信号及び第 2 信号の指向性を異にして送信し、第 1 信号の指向性を変更する必要があるか否かを判定し、判定結果に基づいて第 1 信号の指向性を変更する無線通信方法。

【請求項 18】 移動局にて第 1 信号の受信電力と第 2 信号の受信電力との比である受信電力比を基地局に送信することを特徴とする請求項 17 記載の無線通信方法。

【請求項 19】 第 1 信号の送信電力と第 2 信号の送信電力との比である送信電力比と受信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きい場合、基地局にて、第 1 信号の指向性を変更することを特徴とする請求項 17 又は請求項 18 記載の無線通信方法。

【請求項 20】 受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きく、かつ、移動局から送信

された送信電力制御信号が送信電力を上げることを要求する場合、基地局にて、第 1 信号の指向性を変更することを特徴とする請求項 1 9 記載の無線通信方法。

【請求項 2 1】 受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きく、かつ、移動局から送信された信号の受信電力が予め設定された第 2 閾値より小さい場合、基地局にて第 1 信号の指向性を変更することを特徴とする請求項 1 9 記載の無線通信方法。

【請求項 2 2】 指向性を変更する必要がある場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更することを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 1 のいずれかに記載の無線通信方法。

【請求項 2 3】 指向性を変更する必要がある場合、指向性の幅を少し広げること特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 1 のいずれかに記載の無線通信方法。

【請求項 2 4】 指向性を変更する必要がある場合、指向性の幅を大きく広げて指向性を合わせることを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 1 のいずれかに記載の無線通信方法。

【請求項 2 5】 指向性を変更する必要がある場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻すことを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 1 のいずれかに記載の無線通信方法。

【請求項 2 6】 第 1 閾値より大きい第 3 閾値を設定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第 3 閾値より大きい場合、指向性の幅を大きく広げて指向性を合わせ、受信電力比と前記送信電力比との差が第 1 閾値以上で第 2 閾値以下の場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更することを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 1 のいずれかに記載の無線通信方法。

【請求項 2 7】 第 1 閾値より大きい第 3 閾値を設定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第 3 閾値より大きい場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻し、受信電力比と前記送信電力比との差が第 1 閾値以上で第 2 閾値以下の場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更することを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 1 のいずれかに記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局が複数の移動局に対して指向性を有する信号を送信する無線通信システム及び無線通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車電話、携帯電話等の無線通信システムは、複数の局が同一の周波数帯域で同時に通信を行う多元アクセス方式を用いる。多元アクセス方式は、サービスエリアをセルに分割し、各セルに一つの基地局を設置し、基地局と各セル内に存在する複数の移動局とで

通信を行う方式である。

【0003】図 1 3 は、従来の無線通信システムの概要構成を示すシステム構成図である。図 1 3 において、基地局 1 は、移動局 2 A、移動局 2 B と同一の周波数帯域で同時に通信を行う。基地局 1 は、通信中の各移動局の移動に対応して送信電力を制御する。

【0004】ここで、フェージングを抑え、品質の高い通信を行うため、方向によって強さが異なる指向性を有する信号を基地局から送信する場合がある。この場合、基地局は、各移動局の移動に対応して送信信号の指向性を追従させる、いわゆる指向性追尾を行う必要がある。

【0005】指向性追尾を行うシステムの一つとして、複数のアンテナから信号を受信し、特定の制御アルゴリズムに基づいて、各アンテナ出力の重み係数を決定し、指向性を制御するアダプティブアレーがある。

【0006】従来の無線通信システムの基地局は、アダプティブアレー等により、移動局から受信した受信信号の到来方向を推定し、推定の結果に基づいて指向性追尾を行っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の無線通信システムの基地局は、移動局から受信した信号の受信電力が小さい場合、又は、受信信号中の送信電力制御信号の情報にて送信電力が小さいと報告された場合、この現象が指向性のずれにより起こったのか、送信電力が小さいために起こったのかを判断できない。

【0008】よって、基地局が、指向性がずれているにも関わらず送信信号の送信電力を上げた場合、周辺の他の移動局において干渉量が増加して通信不能となる。逆に、基地局が、送信電力が小さいにも関わらず指向性追尾を行った場合、通信対象の移動局において通信不能となるだけでなく、周辺の他の移動局に対する干渉量が増加し、周辺の他の移動局も通信不能となる。

【0009】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、基地局から移動局に送信された信号の送信電力及び指向性が正確か否かを的確に判断し、正確でない場合に送信電力及び指向性を修正することができる無線通信システム及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、以下のような手段を講じた。請求項 1 記載の無線通信移動局は、基地局から自局に向けて送信された第 1 信号の受信電力を測定する第 1 測定手段と、基地局から自局以外に向けて送信された第 2 信号の受信電力を測定する第 2 測定手段と、前記第 1 及び第 2 測定手段の測定結果を基地局に送信する上り送信手段とを具備する構成を採る。

【0011】また、請求項 3 記載の無線通信基地局は、第 1 信号及び第 2 信号の指向性を異にして送信する下り

送信手段と、第1信号の指向性を変更する必要があるか否かを判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて第1信号の指向性を変更する指向性制御手段とを具備し、請求項1又は請求項2記載の移動局と通信を行う構成を採る。

【0012】また、請求項5記載の発明は、請求項3又は請求項4記載の無線通信基地局において、判定手段は、第1信号の送信電力と第2信号の送信電力との比である送信電力比と受信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きい場合、第1信号の指向性を変更する必要があると判定する構成を採る。

【0013】また、請求項6記載の発明は、請求項5記載の無線通信基地局において、判定手段は、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きく、かつ、請求項1又は請求項2記載の移動局から送信された送信電力制御信号が送信電力を上げることを要求する場合、第1信号の指向性を変更する必要があると判定する構成を採る。

【0014】また、請求項7記載の発明は、請求項5記載の無線通信基地局において、判定手段は、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きく、かつ、請求項1又は請求項2記載の移動局から送信された信号の受信電力が予め設定された第2閾値より小さい場合、第1信号の指向性を変更する必要があると判定する構成を採る。

【0015】また、請求項8記載の発明は、請求項5乃至請求項7のいずれかに記載の無線通信基地局において、送信信号の送信電力を制御する送信電力制御手段を具備し、この送信電力制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、送信電力を変更しない構成を採る。

【0016】また、請求項16記載の無線通信システムは、請求項1又は請求項2記載の移動局と請求項3乃至請求項15のいずれかに記載の基地局とにより通信を行う構成を採る。

【0017】また、請求項17記載の無線通信方法は、移動局にて、自局に向けて送信された第1信号及び自局以外に向けて送信された第2信号の受信電力を測定して測定結果を基地局に送信し、基地局にて、第1信号及び第2信号の指向性を異にして送信し、第1信号の指向性を変更する必要があるか否かを判定し、判定結果に基づいて第1信号の指向性を変更する方法を採る。

【0018】また、請求項19記載の発明は、請求項17又は請求項18記載の無線通信方法において、第1信号の送信電力と第2信号の送信電力との比である送信電力比と受信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きい場合、基地局にて、第1信号の指向性を変更する方法を採る。

【0019】また、請求項20記載の発明は、請求項19記載の無線通信方法において、受信電力比と送信電力

比との差が予め設定された第1閾値より大きく、かつ、移動局から送信された送信電力制御信号が送信電力を上げることを要求する場合、基地局にて、第1信号の指向性を変更する方法を採る。

【0020】また、請求項21記載の発明は、請求項19記載の無線通信方法において、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きく、かつ、移動局から送信された信号の受信電力が予め設定された第2閾値より小さい場合、基地局にて第1信号の指向性を変更する方法を採る。

【0021】これらの構成により、基地局は、移動局に送信された信号の送信電力及び指向性が正確か否かを的確に判断し、正確でない場合に送信電力及び指向性を修正することができる。よって、通信対象の移動局及び周辺の他の移動局との通信が不能となることがない。

【0022】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の無線通信移動局において、第1信号の受信電力と第2信号の受信電力との比である受信電力比を算出する受信電力算出手段を具備し、上り送信手段は、前記受信電力比を送信する構成を採る。

【0023】また、請求項18記載の発明は、請求項17記載の無線通信方法において、移動局にて第1信号の受信電力と第2信号の受信電力との比である受信電力比を基地局に送信する方法を採る。

【0024】これらの構成により、移動局から送信される信号にのせられる指向性制御のデータ量を削減できるので、1フレームの信号における他のデータの容量を増量できる。

【0025】また、請求項4記載の発明は、請求項3記載の無線通信基地局において、下り送信手段は、第2信号として移動局を限定しない共通信号を送信する構成を採る。

【0026】この構成により、移動局は、同一セル内に同時に通信する他の移動局がない場合でも、受信電力比を測定できる。

【0027】また、請求項9記載の発明は、請求項3乃至請求項8のいずれかに記載の無線通信基地局において、指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する構成を採る。

【0028】また、請求項22記載の発明は、請求項17乃至請求項21のいずれかに記載の無線通信方法において、指向性を変更する必要がある場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する方法を採る。

【0029】これらの構成により、指向性がずれた場合、早く指向性を合わせることができる。

【0030】また、請求項10記載の発明は、請求項3乃至請求項8のいずれかに記載の無線通信基地局において、指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を少し広げる

構成を採る。

【0031】また、請求項23記載の発明は、請求項17乃至請求項21のいずれかに記載の無線通信方法において、指向性を変更する必要がある場合、指向性の幅を少し広げて指向性を合わせてから指向性の方向を変更する方法を採る。

【0032】これらの構成により、受信品質を一定に保ったまま、指向性追尾を行うことができる。

【0033】また、請求項11記載の発明は、請求項3乃至請求項8のいずれかに記載の無線通信基地局において、指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を大きく広げて指向性を合わせることを特徴とする請求項3乃至請求項8のいずれかに記載の無線通信基地局。

【0034】また、請求項12記載の発明は、請求項3乃至請求項8のいずれかに記載の無線通信基地局において、指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻す構成を採る。

【0035】また、請求項13記載の発明は、請求項3乃至請求項8のいずれかに記載の無線通信基地局において、判定手段は、第1閾値より大きい第3閾値を設定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第3閾値より大きい場合、第1信号の指向性のずれが大きいと判定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第1閾値以上で第2閾値以下の場合、第1信号の指向性のずれが小さいと判定する構成を採る。

【0036】また、請求項14記載の発明は、請求項13記載の無線通信基地局において、指向性制御手段は、判定手段にて第1信号の指向性のずれが大きいと判定された場合、指向性の幅を大きく広げて指向性を合わせ、判定手段にて第1信号の指向性のずれが小さいと判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する構成を採る。

【0037】また、請求項15記載の発明は、請求項13記載の無線通信基地局において、指向性制御手段は、判定手段にて第1信号の指向性のずれが大きいと判定された場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻し、判定手段にて第1信号の指向性のずれが小さいと判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する構成を採る。

【0038】また、請求項24記載の発明は、請求項17乃至請求項21のいずれかに記載の無線通信方法において、指向性を変更する必要がある場合、指向性の幅を大きく広げて指向性を合わせる方法を採る。

【0039】また、請求項25記載の発明は、請求項17乃至請求項21のいずれかに記載の無線通信方法において、指向性を変更する必要がある場合、指向性の幅を

広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻す方法を採る。

【0040】また、請求項26記載の発明は、請求項17乃至請求項21のいずれかに記載の無線通信方法において、第1閾値より大きい第3閾値を設定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第3閾値より大きい場合、指向性の幅を大きく広げて指向性を合わせ、受信電力比と前記送信電力比との差が第1閾値以上で第2閾値以下の場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する方法を採る。

【0041】また、請求項27記載の発明は、請求項17乃至請求項21のいずれかに記載の無線通信方法において、第1閾値より大きい第3閾値を設定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第3閾値より大きい場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻し、受信電力比と前記送信電力比との差が第1閾値以上で第2閾値以下の場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する方法を採る。

【0042】これらの構成により、指向性が狭くて信号が移動局に届かない場合でも、直ぐに受信品質を回復できる。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の説明において、基地局から送信されるデータ／信号を下りデータ／信号といい、移動局から送信されるデータ／信号を上りデータ／信号という。また、移動局Aにて送受信されるデータ／信号をデータA／信号Aといい、移動局Bにて送受信されるデータ／信号をデータB／信号Bという。

【0044】（実施の形態1）CDMA方式は、それぞれの移動局に固有で、他の移動局に対して直交する拡散符号を割り当て、その拡散符号で送信データを拡散して送信することにより、同一エリア、同一時刻で、同一周波数を用いて複数の移動局と通信することができるアクセス方式である。

【0045】CDMA方式では、受信信号の受信電力を測定し、測定結果を送信信号中の電力制御信号にのせて送信する。これにより、送信信号の送信電力を制御できる。

【0046】しかし、基地局から指向性送信を行う場合、指向性がずれている場合でも移動局の受信電力が小さくなり、基地局は送信電力を大きくする。その結果、他移動局に対する与干渉量が増加し、システム全体の通信品質が劣化する。

【0047】実施の形態1では、CDMA方式を採用し、基地局から指向性送信を行う場合に、的確に指向性制御及び送信電力制御を行う形態について説明する。

【0048】図1は、本発明の実施の形態1における無

10

20

30

40

50

線通信システムの構成を示すシステム図である。図1に示す無線通信システムにおいて、基地局11はセル内に存在する通信中の移動局12A及び移動局12Bに対して、アンテナ2から異なる指向性を有する信号を同時に送信する。ここで、下り信号Aの指向性は、下り信号Bの指向性よりも広いものとする。また、移動局12Aに対して拡散符号Aを割り当て、移動局12Bに対して拡散符号Bを割り当てるものとする。

【0049】まず、実施の形態1における無線通信システムの移動局12Bの構成について、図2のブロック図を用いて説明する。図2に示す移動局12Bにおいて、無線受信部103は、アンテナ101から共用器102を経由して入力された下り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。

【0050】逆拡散器104は、無線受信部103から入力した信号に対して、拡散符号Aを用いて逆拡散を行い、下り信号Aの受信電力を測定する。この逆拡散結果の受信電力が、下り信号Aの移動局12Bにおける受信電力（以下、「受信電力A」という）である。

【0051】逆拡散器105は、無線受信部103から入力した信号に対して、拡散符号Bを用いて逆拡散を行い、自局宛の下りデータBを取り出すとともに、下り信号Bの受信電力を測定する。この逆拡散結果の受信電力が、下り信号Bの移動局12Bにおける受信電力（以下、「受信電力B」という）である。

【0052】ここで、基地局11が、他の移動局（移動局12A）と同時に通信を行っている場合、逆拡散器104にて受信電力Aを測定できる。しかし、同一セル内に通信中の他の移動局がない場合、代わりとなる信号が必要になる。この場合、基地局11から、全移動局に対して共通信号を発信し、逆拡散器104にて共通信号の受信電力を測定することにより同様の効果を得ることができる。

【0053】なお、基地局11にて常に共通信号を発信し、逆拡散器104にて常に共通信号の共通信号の受信電力を測定してもよい。この場合、逆拡散に用いる拡散符号の切替が不要となる。一方、拡散符号を切替える場合、他の移動局（移動局12A）と同時に通信しているときは共通信号が不要であるため、下り回線の干渉量を低減できる。

【0054】フレーム組立部106は、上りデータBに受信電力A及び受信電力Bのデータを載せてフレームを組立てる。拡散器107は、フレーム組立部106にてフレーム化された上りデータBに拡散符号Bを乗算して上り信号Bを得る。

【0055】無線送信部108は、拡散器107から入力した上り信号Bの周波数を無線周波数に変換し、その送信電力を増幅し、共用器102を経由してアンテナ101から基地局11に送信する。

【0056】次に、実施の形態1における無線通信シス

テムの基地局11の構成について、図3に示すブロック図を用いて説明する。図3に示す基地局11において、無線受信部123は、アンテナ121から共用器122を経由して入力された上り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。逆拡散器124は、無線受信部123から入力した信号に対して、拡散符号Aを用いて逆拡散を行い、移動局12Aから送信された上りデータAを取り出す。逆拡散器125は、無線受信部123から入力した信号に対して、拡散符号Bを用いて逆拡散を行い、移動局12Bから送信された下りデータBを取り出す。

【0057】拡散器126は、移動局12Aに対する下りデータAに拡散符号Aを乗算して下り信号Aを得る。無線送信部127は、下り信号Aの周波数を無線周波数に変換し、下り信号Aの送信電力を増幅し、共用器122を経由してアンテナ121から広い指向性で送信するとともに、下り信号Aの送信電力Aを測定し、測定結果を判定部133に出力する。送信電力制御部128は、逆拡散器124から出力された上りデータAから、電力制御信号を取り出し、電力制御信号の情報に基づいて無線送信部における下り信号Aの送信電力の増幅を制御する。

【0058】拡散器129は、移動局12Bに対する下りデータBに拡散符号Bを乗算して下り信号Bを得る。重み係数乗算器130は、複数に分離された下り信号Bに対して、指向性を持たせるための重み係数を乗算する。無線送信部131は、分離された下り信号Bの全ての周波数を無線周波数に変換し、下り信号Bの送信電力を増幅し、アンテナ132から狭い指向性で送信する。その時に、下り信号Bの送信電力Bを測定し、測定結果を判定部133に出力する。

【0059】判定部133は、無線送信部127から入力した送信電力A及び無線送信部131から入力した送信電力Bを記憶する。また、上りデータBから受信電力A及び受信電力Bを取り出す。そして、送信電力Aと送信電力Bとの比（以下、「受信電力比」という）及び送信電力Aと送信電力Bとの比（以下、「送信電力比」という）を計算する。さらに、指向性がずれているか否かの基準となる閾値X1を設定し、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大きいかな否かを判定する。

【0060】ここで、移動局12Bに対する指向性が正しい場合、受信電力比と送信電力比とはほぼ等しくなる。一方、移動局12Bに対する指向性がずれている場合、移動局12Bにて測定される受信電力Bが小さくなり、送信電力比と受信電力比の差は大きくなる。

【0061】すなわち、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大きい場合、指向性がずれていると判定できる。

【0062】また、判定部133は、上りデータBから電力制御信号を取り出し、送信電力を小さくするように

要求しているのか、又は、送信電力を大きくするように要求しているのかを判定する。

【0063】指向性制御部134は、判定部133の判定結果に基づき、重み係数乗算器130の重み係数を更新し、下り信号Bの指向性を制御する。送信電力制御部135は、判定部133の判定結果に基づき、無線送信部131における下り信号Bの送信電力の増幅を制御する。

【0064】以下、判定部133の判定結果、及び、この判定結果に対する指向性制御部134並びに送信電力制御部135における処理について図4に示す領域図を用いて具体的に説明する。

【0065】判定部133による判定結果は、図4に示す4つの判定領域のいずれかに属する。領域Aは、指向性が合っていて、送信電力が大きい場合である。領域Bは、指向性が合っていて、送信電力が小さい場合である。領域Cは、指向性がずれていて、送信電力が大きい場合である。領域Dは、指向性がずれていて、送信電力が小さい場合である。

【0066】指向性制御部134及び送信電力制御部135は、判定部133の判定結果が上記のいずれの領域に属するかによって処理内容を決定する。

【0067】判定結果が領域Aに属する場合、移動局12Bに対する指向性が合っていると判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部135は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

【0068】判定結果が領域Bに属する場合、移動局12Bに受信された下り信号Bの受信電力が小さいのは、送信電力が小さいためと判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部135は、送信電力を大きくする送信電力制御を実行する。

【0069】判定結果が領域Cに属する場合、移動局12Bに対する指向性がずれているが、送信電力は大きく下り信号Bは移動局12Bに届いていると判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部135は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

【0070】判定結果が領域Dに属する場合、移動局12Bに受信された下り信号Bの受信電力が小さいのは、移動局12Bに対する指向性がずれているためと判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性制御を行う。そして、送信電力制御部135は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

【0071】以下、判定部133にて指向性制御の必要があると判定された場合、すなわち、判定結果が領域Dであった場合において、指向性制御部134が行う制御内容の具体例について説明する。

【0072】第1例は、指向性の幅を変えずに、指向性

の方向のみを変えて指向性追尾を行う方法である。

【0073】判定結果が領域Dであった場合、指向性制御部134は、指向性を右または左に回転させて下り信号Bを送信する。

【0074】そして、次の判定部133の判定において、指向性のずれが前回より改善されたと判定された場合、すなわち、送信電力比と受信電力比の差が前回より小さくなった場合、指向性を前回と同じ方向に回転させる。

【0075】逆に、次の判定部133の判定において、指向性のずれが前回より悪くなったと判定された場合、すなわち、送信電力比と受信電力比の差が前回より大きくなった場合、指向性を前回と逆の方向に回転させる。

【0076】このようにして、判定結果が領域A又は領域Bとなるまで指向性を変えていく。

【0077】第2例は、最初に指向性の方向を変えずに指向性の幅を広げて指向性を合わせ、その後、指向性の方向を変えて指向性追尾を行う方法である。

【0078】判定結果が領域Dであった場合、指向性制御部134は、指向性の方向を変えずに、指向性の幅を広くして下り信号Bを送信する。

【0079】そして、次の判定部133の判定において、指向性がずれていると判断された場合、すなわち、判定結果が領域Dのままである場合、さらに指向性を広くして下り信号Bを送信する。その後、判定結果が領域A又は領域Bとなるまで指向性の幅を広げていく。

【0080】判定結果が領域A又は領域Bとなると、指向性制御部134は、指向性の幅を広げたまま、第1例に示した方法で、指向性を左又は右に回転させ、送信電力比と受信電力比の差が最小になる方向を検出し、その後、指向性の方向を固定したまま指向性の幅を狭め、最初の状態に戻す。

【0081】第2例は、第1例に比べ、移動局において一定の受信品質を保ったまま指向性追尾できる。

【0082】第3例は、指向性の方向のずれかたに応じて、第1例に示した方法及び第2例に示した方法を組み合わせる方法である。

【0083】ここで、判定部133は、閾値X1に加え、閾値X2(>閾値X1)を設定し、図に示すように、図4の領域Dを閾値X2によって更に領域E及び領域Fに分割し、判定結果を出力する。

【0084】領域Eは、送信電力比から受信電力比を引いた値が、閾値X1よりも大きく閾値X2よりも小さい場合、すなわち、指向性が少しずれている場合である。

【0085】領域Fは、送信電力比から受信電力比を引いた値が閾値X2よりも大きい場合、すなわち、指向性が大きくずれている場合である。

【0086】判定結果が領域Eに属する場合、狭い指向性のままで指向性追尾が可能であるので、指向性制御部



は、指向性の幅を狭めたまま指向性追尾を行う第1例に示した方法で指向性追尾を行う。

【0087】判定結果が領域Fに属する場合、移動局12Bに下り信号Bが届いていないと考えられ、すぐに移動局12Bに対して信号が届くようにする必要があるので、指向性制御部は、まず指向性の幅を広げて通信品質を確保してから指向性追尾を行う第2例に示した方法で指向性追尾を行う。

【0088】次に、実施の形態1における無線通信システムの下り信号Bの流れについて説明する。

【0089】まず、基地局11において、下りデータBは、拡散器129にて拡散符号Bを乗算され、下り信号Bが生成される。

【0090】生成された下り信号Bは、複数に分離され、重み係数乗算器130にて重み係数を乗算され指向性を持たされる。この重み係数は、判定部133の結果に基づいて、指向性制御部134にて制御される。

【0091】そして、下り信号Bは、無線送信部131にて送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、アンテナ132から送信される。このとき、下り信号Bの送信電力の測定値が判定部133に出力される。同時に、無線送信部127から送信された下り信号Aの送信電力の測定値が判定部133に出力される。

【0092】無線送信された下り信号Bは、移動局12Bのアンテナ101に受信され、共用器102を経由して無線受信部103に入力され、周波数を中間周波数又はベースバンド周波数に変換される。

【0093】無線受信部103から出力された下り信号Bは、逆拡散器105にて拡散符号Bを乗算され下りデータBが取り出される。このとき、下り信号Bの受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部106に出力される。また、下り信号Bと多重された下り信号Aが逆拡散器104にて受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部106に出力される。

【0094】次に、実施の形態1における無線通信システムの上り信号Bの流れについて説明する。

【0095】まず、移動局12Bにおいて、上りデータBは、フレーム組立部106にてフレーム構成される。このとき、下り信号B及び下り信号Aの受信電力の測定値がフレームにのせられる。

【0096】フレーム構成された上り信号Bは、拡散器107にて拡散符号Bを乗算され、無線送信部108にて、送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、共用器102を経由してアンテナ101から送信される。

【0097】無線送信された上り信号Bは、基地局11のアンテナ121に受信され、共用器122を経由して無線受信部123に入力され、周波数を中間周波数又はベースバンド周波数に変換される。

【0098】無線受信部123から出力された上り信号

Bは、逆拡散器125にて拡散符号Bを乗算され上りデータBが取り出される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部133に出力される。また、上りデータBから取り出された電力制御信号及び下り信号A並びに下り信号Bの受信電力が判定部133に出力される。

【0099】そして、判定部133にて、下り信号Bの指向性が合っているか否か、及び、送信電力が適当か否かが判定される。

【0100】なお、実施の形態1では、アクセス方式としてCDMA方式を用いて説明したが、本発明はこれに限らず他のアクセス方式を用いても同様の効果を得ることができる。

【0101】（実施の形態2）実施の形態1において、移動局12Bは、測定した下り信号Aの受信電力A及び下り信号Bの受信電力Bの両方を上り信号Bを用いて基地局に報告した。

【0102】しかし、基地局から送信される下り信号の指向性が合っているかどうかは、送信電力比と受信電力比との差によって判断でき、移動局は、受信電力比のみを基地局に報告すれば足りる。

【0103】実施の形態2は、実施の形態1に対して、移動局が基地局に報告する指向性制御のデータ量を削減する形態について説明する。なお、実施の形態2のシステム構成は、実施の形態1で説明した図1と同様であるので説明を省略する。

【0104】図6は、実施の形態2における無線通信システムの移動局12Bの構成を示すブロック図である。

ここで、図2と共通する部分については、図2と同一符号を付して説明を省略する。

【0105】図6に示す移動局12Bにおいて、減算器201は、逆拡散器104から受信電力Aを入力し、逆拡散器105から受信電力Bを符号を変えて入力する。そして、受信電力Aと受信電力Bとの差である受信電力比を算出し、算出結果をフレーム組立部106に出力する。

【0106】フレーム組立部106は、減算器201から入力した受信電力比のデータを上りデータBに載せてフレームを組立てる。

【0107】また、基地局の判定部133は、上りデータBから受信電力比を取り出す。なお、基地局の構成は、実施の形態1で説明した図3と同様である。

【0108】これにより、移動局から送信される上りデータに占める制御データ量を削減することができる。また、基地局において、判定部の回路規模を小さくできる。

【0109】（実施の形態3）TDD（Time Division Duplex）方式は、送信信号と受信信号に同一の周波数を用いて、上り回線と下り回線を異なる時刻に割り当てて通信を行う信号分割方式であり、送信信号と受信信号の

周波数が等しいために、上り回線と下り回線の伝搬環境の相関が高い。従って、上り回線の受信電力から下り回線で移動局が受信した信号の電力を推定する。

【0110】しかし、基地局から指向性送信を行う場合、指向性がずれている場合でも移動局からの受信電力が小さくなり、基地局は送信電力を大きくする。その結果、他移動局に対する干渉量が増加し、システム全体の通信品質が劣化する。

【0111】実施の形態3では、TDD方式を採用し、基地局から指向性送信を行う場合に、的確に指向性制御及び送信電力制御を行う形態について説明する。

【0112】図7は、本発明の実施の形態3における無線通信システムの構成を示すシステム図である。図7に示す無線通信システムにおいて、基地局31は、全移動局に共通する下り信号Aとセル内に存在する通信中の移動局32Bに対する下り信号Bを同一周波数（ $f_1$ ）で時分割に送信する。ここで、下り信号Aの指向性は、下り信号Bの指向性よりも広いものとする。また、図8のフレーム構成図に示すように、基地局31は、時刻0にて下り信号Aを送信し、時刻1にて下り信号Bを送信するものとする。

【0113】まず、実施の形態3における無線通信システムの移動局32Bの構成について、図9のブロック図を用いて説明する。図9に示す移動局32Bにおいて、無線受信部303は、アンテナ301から共用器302を経由して入力された下り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。

【0114】復調器304は、無線受信部303から入力した信号を復調する。電力受信測定回路305は、復調された信号の受信電力を測定する。時刻0における受信電力が、移動局32Bにおける共通信号の受信電力（以下、「受信電力A」という）であり、時刻1における受信電力が、移動局32Bにおける下り信号Bの受信電力（以下、「受信電力B」という）である。

【0115】フレーム組立部306は、上りデータBに受信電力A及び受信電力Bのデータを載せてフレームを組立てる。変調器307は、フレーム組立部306にてフレーム化された上りデータBを変調して上り信号Bを得る。

【0116】無線送信部308は、変調器307から入力した上り信号Bの周波数を無線周波数に変換し、その送信電力を増幅し、共用器302を経由してアンテナ301から基地局31に送信する。

【0117】次に、実施の形態1における無線通信システムの基地局31の構成について、図10に示すブロック図を用いて説明する。図10に示す基地局31において、無線受信部323は、アンテナ321から共用器322を経由して入力された上り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。復調器324は、無線受信部323から入力した信号を復調する。

【0118】変調器325は、共通データを変調して共通信号を得る。無線送信部326は、共通信号の周波数を無線周波数に変換し、共通信号の送信電力を増幅し、共用器322を経由してアンテナ321から広い指向性で送信するとともに、共通信号の送信電力Aを測定し、測定結果を判定部331に出力する。

【0119】変調器327は、移動局32Bに対する下りデータBを変調して下り信号Bを得る。重み係数乗算器328は、複数に分離された下り信号Bに対して、指向性を持たせるための重み係数を乗算する。無線送信部329は、分離された下り信号Bの全ての周波数を無線周波数に変換し、下り信号Bの送信電力を増幅し、アンテナ330から狭い指向性で送信する。その時に、下り信号Bの送信電力B測定し、測定結果を判定部331に出力する。

【0120】判定部331は、無線送信部326から入力した送信電力A及び無線送信部329から入力した送信電力Bを記憶する。また、上りデータBから受信電力A及び受信電力Bを取り出す。そして、送信電力Aと送信電力Bとの比（以下、「受信電力比」という）及び送信電力Aと送信電力Bとの比（以下、「送信電力比」という）を計算する。さらに、指向性がずれているか否かの基準となる閾値X1を設定し、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大きいかな否かを判定する。

【0121】実施の形態1と同様に、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大きい場合、指向性がずれていると判定できる。

【0122】また、判定部331は、無線受信部323における上り信号Bの受信電力を測定する。そして、送信電力が大きいかな否かの基準となる閾値Y1及び送信電力が小さいかな否かの基準となる閾値Y2（ $<$ 閾値Y1）を設定し、送信電力が大きいのか、小さいのか、あるいは、良いのかを判定する。つまり、上り信号Bの受信電力が閾値Y1よりも大きい場合、送信電力が大きいと判断でき、上り信号Bの受信電力が閾値Y2よりも小さい場合、送信電力が小さいと判断でき、上り信号Bの受信電力が閾値Y2以上閾値Y1以下である場合、送信電力が良いと判断できる。

【0123】指向性制御部332は、判定部331の判定結果に基づき、重み係数乗算器328の重み係数を更新し、下り信号Bの指向性を制御する。送信電力制御部333は、判定部331の判定結果に基づき、無線送信部329における下り信号Bの送信電力の増幅を制御する。

【0124】以下、判定部133の判定結果、及び、この判定結果に対する指向性制御部134並びに送信電力制御部135における処理について図11に示す領域図を用いて具体的に説明する。

【0125】判定部による判定結果は、図11に示す6つの判定領域のいずれかに属する。領域Aは、指向性が

合っていて、送信電力が大きい場合である。領域Bは、指向性が合っていて、送信電力が良い場合である。領域Cは、指向性が合っていて、送信電力が小さい場合である。領域Dは、指向性がずれていて、送信電力が大きい場合である。領域Eは、指向性がずれていて、送信電力が良い場合である。領域Fは、指向性がずれていて、送信電力が小さい場合である。

【0126】指向性制御部332及び送信電力制御部333は、判定部331の判定結果が上記のいずれの領域に属するかによって処理内容を決定する。

【0127】判定結果が領域Aに属する場合、移動局32Bに対する指向性が合っていると判断できるので、指向性制御部332は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部333は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

【0128】判定結果が領域Bに属する場合、移動局32Bに対する指向性が合っていて、しかも、送信電力が良いと判断できるので、指向性制御部332は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部333は、送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

【0129】判定結果が領域Cに属する場合、移動局32Bに受信された下り信号Bの受信電力が小さいのは、送信電力が小さいためと判断できるので、指向性制御部332は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部333は、送信電力を大きくする送信電力制御を実行する。

【0130】判定結果が領域Dに属する場合、移動局32Bに対する指向性がずれているが、送信電力は大きく下り信号Bは移動局32Bに届いていると判断できるので、指向性制御部332は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部333は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

【0131】判定結果が領域Eに属する場合、移動局32Bに受信された下り信号Bの受信電力は良く、移動局32Bに対する指向性がずれていないと判断できるため、指向性制御部332は下り信号Bの指向性制御を行う。そして、送信電力制御部333は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

【0132】判定結果が領域Fに属する場合、移動局32Bに受信された下り信号Bの受信電力が小さいのは、移動局32Bに対する指向性がずれているためと判断できるので、指向性制御部332は下り信号Bの指向性制御を行う。そして、送信電力制御部333は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

【0133】判定部331にて指向性制御の必要があると判定された場合、すなわち、判定結果が領域E又は領域Fであった場合、指向性制御部332は、実施の形態1と同様に指向性追尾を行う。

【0134】次に、実施の形態3における無線通信シス

テムの下り信号Bの流れについて説明する。

【0135】まず、基地局31において、下りデータBは、変調器327にて変調され、下り信号Bが生成される。

【0136】生成された下り信号Bは、複数に分離され、重み係数乗算器328にて重み係数を乗算され指向性を持たされる。この重み係数は、判定部331の結果に基いて、指向性制御部332にて制御される。

【0137】そして、下り信号Bは、無線送信部329にて送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、アンテナ330から送信される。このとき、下り信号Bの送信電力の測定値が判定部331に出力される。同時に、無線送信部329から送信された下り信号Aの送信電力の測定値が判定部331に出力される。

【0138】無線送信された下り信号Bは、移動局32Bのアンテナ301に受信され、共用器302を経由して無線受信部303に入力され、周波数を中間周波数又はベースバンド周波数に変換される。

【0139】無線受信部303から出力された下り信号Bは、復調器304にて復調され下りデータBが取り出される。そして、受信電力測定部305にて下り信号Bの受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部306に出力される。また、受信電力測定部305にて、下り信号Aの受信電力の測定値も測定され、測定値がフレーム組立部306に出力される。

【0140】次に、実施の形態1における無線通信システムの上り信号Bの流れについて説明する。

【0141】まず、移動局12Bにおいて、上りデータBは、フレーム組立部306にてフレーム構成される。このとき、下り信号B及び下り信号Aの受信電力の測定値がフレームにのせられる。

【0142】フレーム構成された上り信号Bは、変調器307にて変調され、無線送信部308にて、送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、共用器302を経由してアンテナ301から送信される。

【0143】無線送信された上り信号Bは、基地局31のアンテナ321に受信され、共用器322を経由して無線受信部323に入力され、周波数を中間周波数又はベースバンド周波数に変換される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部331に出力される。

【0144】無線受信部323から出力された上り信号Bは、復調器125にて復調され上りデータBが取り出される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部331に出力される。また、上りデータBから取り出された電力制御信号及び下り信号A並びに下り信号Bの受信電力の測定値が判定部331に出力される。

【0145】そして、判定部331にて、下り信号Bの指向性が合っているか否か、送信電力が適当か否か判定

10

20

30

40

50

19

される。

【0146】なお、実施の形態3では、基地局31から同一周波数にて下り信号A及び下り信号Bを送信する場合について説明したが、本発明は、図12に示すように、下り信号Aの送信周波数と下り信号Bの送信周波数とを異にすることもできる。

【0147】また、上記実施の形態では、複数アンテナの重み係数を変更することにより指向性を制御する方法で説明したが、本発明はこれに限られず、指向性を持つ複数のアンテナから最適のアンテナを選択する方法等、他の方法で指向性を制御しても同様の効果を得られる。また、本実施の形態では、ベースバンド周波数で指向性を形成する方法で説明したが、本発明はこれに限られず、送信周波数で指向性を形成する等、他の方法で指向性を形成しても同様の効果を得られる。

【0148】また、上記実施の形態では、送信電力比と受信電力比との差から指向性が合っているか否か判定したが、他のデータに基づき判定することも可能である。

【0149】また、本発明は送信電力を制御しない無線通信システム及び無線通信方法においても有効である。この場合、基地局は、送信電力比と受信電力比との差が設定した閾値より大きいかな否かのみを判定する。

【0150】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、基地局が複数の移動局に対して指向性を有する信号を送信する無線通信システム及び無線通信方法において、基地局から移動局に送信された信号の送信電力及び指向性が正確かな否かを的確に判断し修正できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における無線通信システムの構成を示すシステム構成図

【図2】実施の形態1における無線通信システムの移動局の構成を示すブロック図

【図3】実施の形態1における無線通信システムの基地局の構成を示すブロック図

【図4】実施の形態1における無線通信システムの判定領域を示す第1模式図

【図5】実施の形態1における無線通信システムの判定領域を示す第2模式図

【図6】実施の形態2における無線通信システムの移動局の構成を示すブロック図

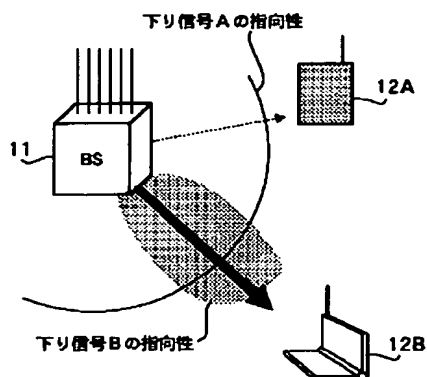
【図7】実施の形態3における無線通信システムの構成 \*

- \*を示すシステム構成図
- 【図8】実施の形態3における無線通信システムの下り信号のフレーム構成を示す第1フレーム構成図
- 【図9】実施の形態3における無線通信システムの移動局の構成を示すブロック図
- 【図10】実施の形態3における無線通信システムの基地局の構成を示すブロック図
- 【図11】実施の形態3における無線通信システムの判定領域を示す模式図
- 10 【図12】実施の形態3における無線通信システムの下り信号のフレーム構成を示す第2フレーム構成図
- 【図13】従来の無線通信システムの構成を示すシステム構成図
- 【符号の説明】
- 11 基地局
- 12A 移動局
- 12B 移動局
- 101 アンテナ
- 102 共用器
- 20 103 無線受信部
- 104 逆拡散器
- 105 逆拡散器
- 106 フレーム組立部
- 107 拡散器
- 108 無線送信部
- 121 アンテナ
- 122 共用器
- 123 無線受信部
- 124 逆拡散器
- 30 125 逆拡散器
- 126 拡散器
- 127 無線送信部
- 128 送信電力制御部
- 129 拡散器
- 130 重み係数乗算器
- 131 無線送信器
- 132 アンテナ
- 133 判定部
- 134 指向性制御部
- 40 135 送信電力制御部
- 201 減算器

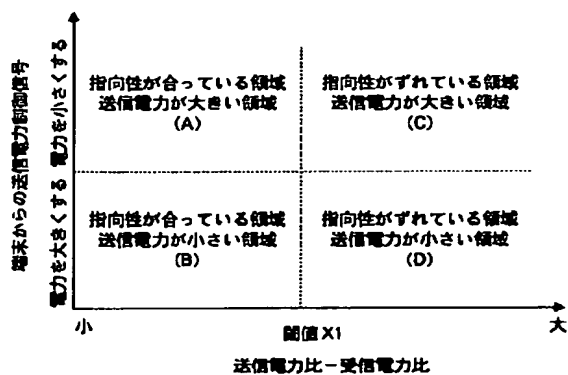
【図8】

周波数 f1	共通	個別1	個別2	個別3	個別4	個別5	個別6
	時刻0	時刻1	時刻2	時刻3	時刻4	時刻5	時刻6

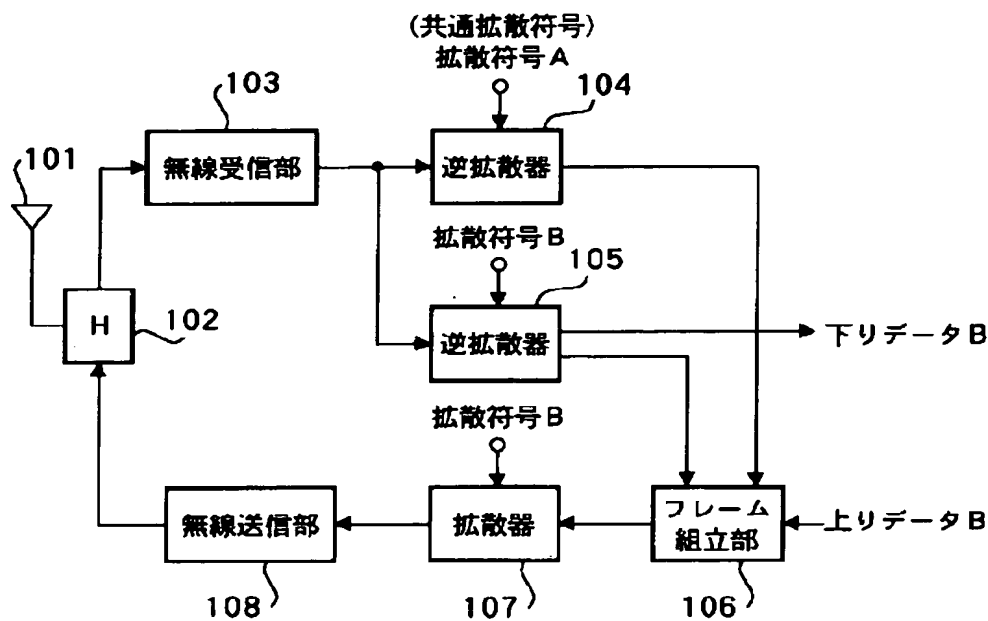
【図 1】



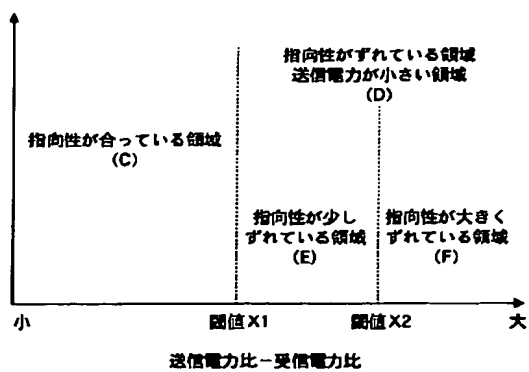
【図 4】



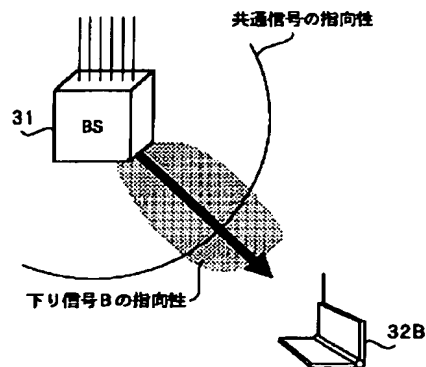
【図 2】



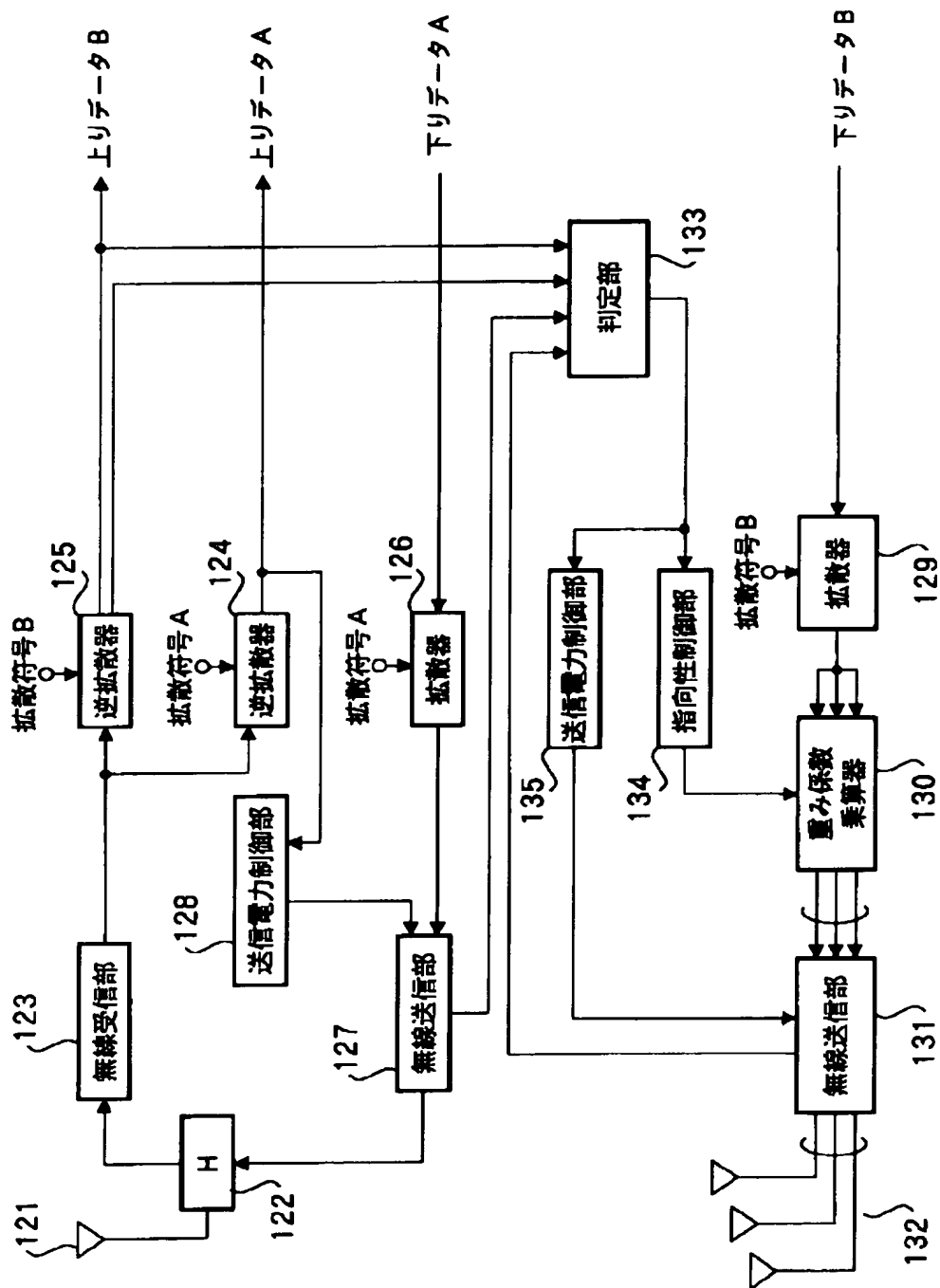
【図 5】



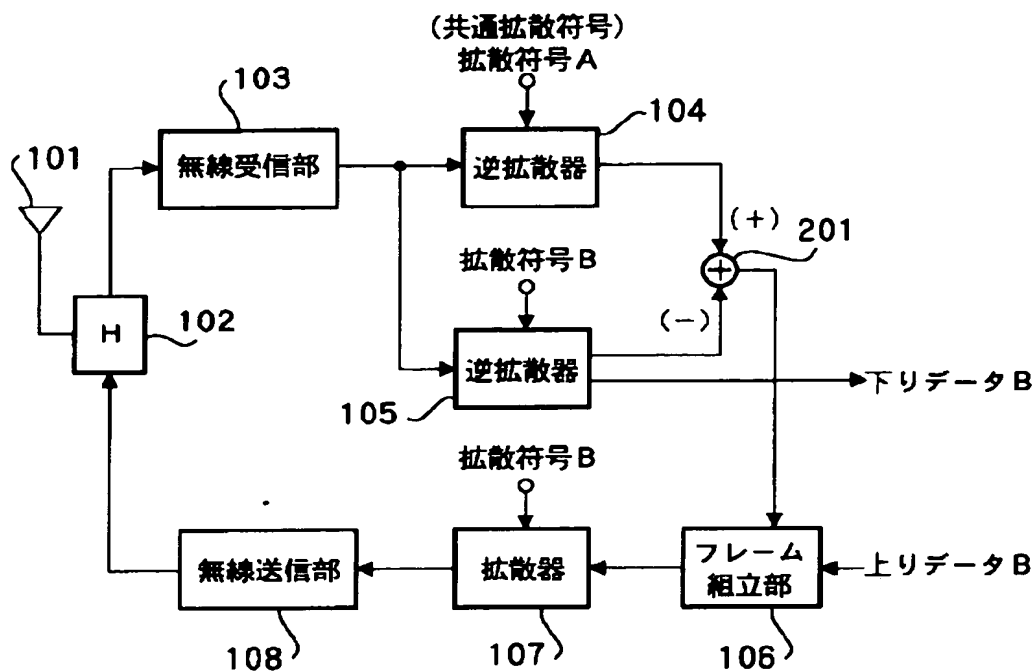
【図 7】



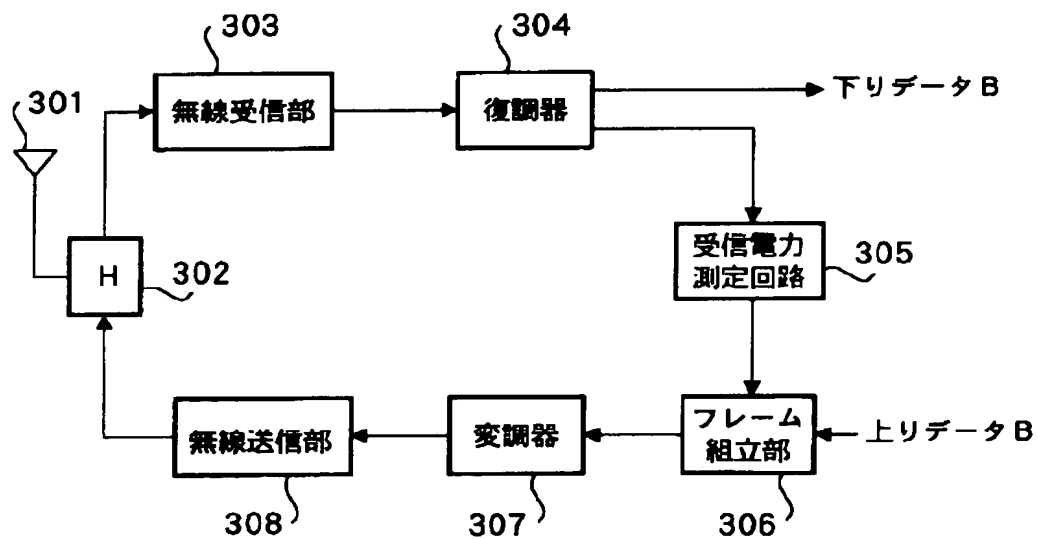
【図 3】



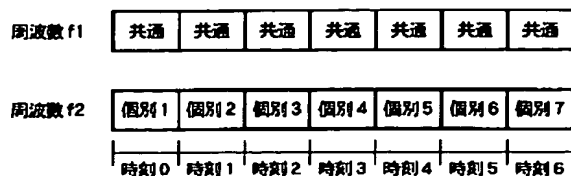
【図 6】



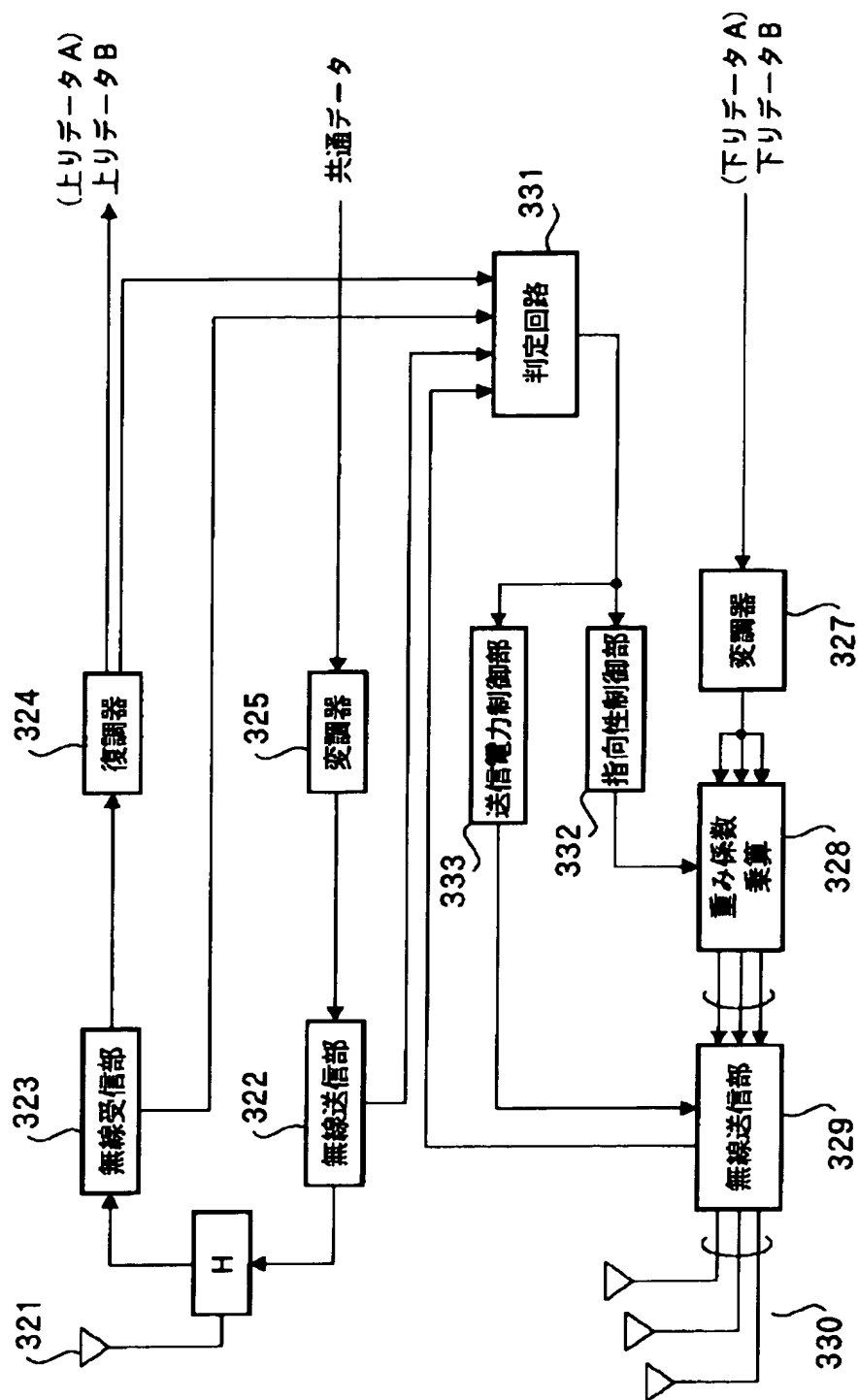
【図 9】



【図 12】

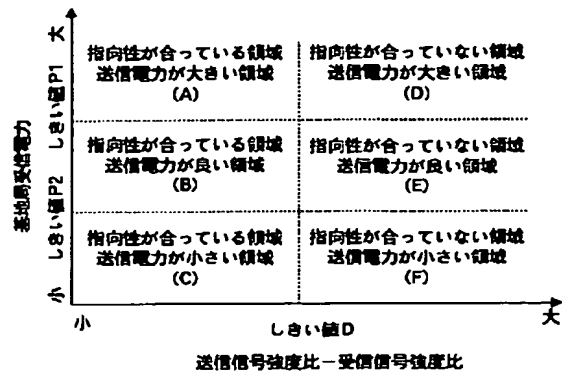


【図 10】





【図 1 1】



【図 1 3】

